



09/600

337

REC'D 29 NOV 1999

WIPO

PCT

# BREVET D'INVENTION

FR 99/2781

CERTIFICAT D'UTILITÉ - CERTIFICAT D'ADDITION

## COPIE OFFICIELLE

Le Directeur général de l'Institut national de la propriété industrielle certifie que le document ci-annexé est la copie certifiée conforme d'une demande de titre de propriété industrielle déposée à l'Institut.

Fait à Paris, le 15 OCT. 1999

**PRIORITY  
DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

Pour le Directeur général de l'Institut  
national de la propriété industrielle  
Le Chef du Département des brevets

Martine PLANCHE

INSTITUT  
NATIONAL DE  
LA PROPRIÉTÉ  
INDUSTRIELLE

SIEGE  
26 bis, rue de Saint Petersburg  
75800 PARIS Cédex 08  
Téléphone : 01 53 04 53 04  
Télécopie : 01 42 93 59 30

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

**REQUÊTE EN DÉLIVRANCE**

25 bis, rue de Saint Pétersbourg  
75800 Paris Cedex 08  
Téléphone : 01 53 04 53 04 Télécopie : 01 42 93 59 30

Confirmation d'un dépôt par télécopie ☐

Cet imprimé est à remplir à l'encre noire en lettres capitales

Réservé à l'INPI

DATE DE REMISE DES PIÈCES

N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL

13 NOV 1998

DÉPARTEMENT DE DÉPÔT

78 98 14255 -

DATE DE DÉPÔT

13 NOV. 1998

1

**NOM ET ADRESSE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE  
À QUI LA CORRESPONDANCE DOIT ÊTRE ADRESSÉE**

CABINET BEAU DE LOMENIE

158, rue de l'Université

75340 PARIS CEDEX 07

n° du pouvoir permanent références du correspondant

H18384/43-JJJ

téléphone

01.44.18.89.00

**2 DEMANDE** Nature du titre de propriété industrielle

☒ brevet d'invention

☐ demande divisionnaire

☐ certificat d'utilité

☐ transformation d'une demande  
de brevet européen

☐ brevet d'invention

☐ certificat d'utilité n°

date

Établissement du rapport de recherche

☐ différé

☒ immédiat

Le demandeur, personne physique, requiert le paiement échelonné de la redevance

☐ oui

☐ non

Titre de l'invention (200 caractères maximum)

"Procédé de placement automatique de pièces sur des peaux pour la réalisation  
d'articles en cuir"

**3 DEMANDEUR (S)**

n° SIREN

code APE-NAF

Nom et prénoms (souligner le nom patronymique) ou dénomination

LECTRA SYSTEMES

Forme juridique

Société Anonyme

Nationalité (s) Française

Adresse (s) complète (s)

23, Chemin de Marticot

33160 CESTAS

Pays

FR

En cas d'insuffisance de place, poursuivre sur papier libre ☐

**4 INVENTEUR (S)** Les inventeurs sont les demandeurs

☐ oui

☒ non

Si la réponse est non, fournir une désignation séparée

**5 RÉDUCTION DU TAUX DES REDEVANCES**

☐ requise pour la 1ère fois

☐ requise antérieurement au dépôt : joindre copie de la décision d'admission

**6 DÉCLARATION DE PRIORITÉ OU REQUÊTE DU BÉNÉFICE DE LA DATE DE DÉPÔT D'UNE DEMANDE ANTÉRIEURE**

pays d'origine

numéro

date de dépôt

nature de la demande

**7 DIVISIONS**

antérieures à la présente demande n°

date

n°

date

**8 SIGNATURE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE**

(nom et qualité du signataire)

Jean-Jacques JOLY - CPI n° 92-1123

SIGNATURE DU PRÉPOSÉ À LA RÉCEPTION

SIGNATURE APRÈS ENREGISTREMENT DE LA DEMANDE À L'INPI



## DÉSIGNATION DE L'INVENTEUR

(si le demandeur n'est pas l'inventeur ou l'unique inventeur)

DIVISION ADMINISTRATIVE DES BREVETS

26bis, rue de Saint-Petersbourg

75800 Paris Cédex 08

Tél. : 01 53 04 53 04 - Télécopie : 01 42 93 59 30

H18384/43

JJJ/fb

N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL

98 14 255 du 13/11/98

TITRE DE L'INVENTION : Procédé de placement automatique de pièces sur des peaux  
pour la réalisation d'articles en cuir

LE(S) SOUSSIGNÉ(S) JOLY Jean-Jacques, Mandataire de LECTRA SYSTEMES  
domicilié : Cabinet BEAU DE LOMENIE  
158, rue de l'Université  
75340 PARIS Cédex 07

DÉSIGNE(NT) EN TANT QU'INVENTEUR(S) (indiquer nom, prénoms, adresse et souligner le nom patronymique) :

- 1) CHABIRAND GARCONNET Didier  
117, avenue du Maréchal de Lattre de Tassigny  
33610 CESTAS
- 2) VALLORTIGARA Alain  
24, rue François Goubet  
33510 ANDERNOS

NOTA : A titre exceptionnel, le nom de l'inventeur peut être suivi de celui de la société à laquelle il appartient (société d'appartenance) lorsque celle-ci est différente de la société déposante ou titulaire.

Date et signature (s) du (des) demandeur (s) ou du mandataire

Paris, le 14 décembre 1998

Jean-Jacques JOLY

### Domaine de l'invention

5 L'invention concerne le placement automatique de pièces destinées à être découpées dans des coupons de matière souple à caractéristiques non homogènes, notamment des cuirs ou des peaux naturelles.

Le domaine d'application de l'invention est celui de la fabrication d'articles, en particulier en cuir ou de pelleterie nécessitant l'assemblage de pièces découpées dans de tels coupons. Les industries concernées sont notamment celles  
10 de l'ameublement, de la sellerie, en particulier la sellerie automobile, de la maroquinerie, des bagages, de la chaussure et de l'habillement.

### 15 Arrière-plan de l'invention

Des considérations d'esthétique et de qualité imposent de choisir des pièces ayant des aspects avec des degrés plus ou moins élevés de similitude pour réaliser différentes parties d'un article, notamment en fonction de leur proximité et de leurs emplacements dans l'article.

20 Si l'on prend par exemple le cas du cuir, en particulier d'un canapé en cuir, on recherche un haut degré de similitude d'aspect entre les pièces formant chaque dossier, entre les pièces formant chaque siège, entre les dossiers, entre les sièges et entre dossier et cale-rein correspondant. Par contre, un degré de similitude moins élevé peut être toléré entre dossiers et sièges, entre accoudoirs et  
25 dossiers et entre accoudoirs et sièges. Un moindre degré de similitude est acceptable aussi pour les pièces destinées à garnir la carcasse du canapé, que ce soit entre ces pièces, ou avec les autres pièces.

Or, les cuirs, et notamment les cuirs naturels, ne présentent pas une homogénéité d'aspect et de qualité. Cela est vrai pour des peaux différentes, même  
30 provenant d'un même lot, et cela est vrai aussi pour une même peau. En effet, on observe une variation de nuance de couleur, de taille de grain et de qualité de cuir entre différentes zones d'une même peau et, dans une même zone, l'aspect peut varier, par exemple entre mat et brillant, selon l'orientation de la peau par rapport à un observateur. Il en est ainsi quelle que soit l'origine des cuirs.

35 Dans le cas des cuirs naturels, le placement des pièces constitutives d'un article doit donc respecter un certain nombre de contraintes. S'y ajoute la

prise en compte de défauts éventuels qui, selon leur degré de gravité, peuvent interdire l'utilisation de certaines zones du cuir ou réserver cette utilisation pour des pièces qui, en raison par exemple de leur emplacement dans l'article final, tolèrent de tels défauts. A un degré moindre, cette exigence du respect de

5 contraintes existe aussi pour des cuirs non totalement naturels, comme les cuirs pigmentés, qui présentent une homogénéité de couleur, ou les cuirs ou croûtes de cuir rectifiés ayant subi un pressage visant à donner un effet de grain, après ponçage ou clivage.

Actuellement, et en particulier pour les placements de pièces destinées

10 à des articles de belle qualité d'ameublement ou de sellerie, il est généralement fait appel au savoir-faire d'un opérateur capable de veiller au respect de toutes ces contraintes.

Il est souhaitable de disposer d'un procédé permettant d'effectuer automatiquement de tels placements, pour s'affranchir de l'intervention d'un

15 opérateur et optimiser au mieux les placements afin d'utiliser le minimum nécessaire d'une matière première coûteuse.

Des propositions d'automatisation de placements sur des cuirs ont été faites.

Ainsi, le brevet allemand DE 195 21 514 décrit un procédé

20 comprenant la numérisation du contour des peaux et la détection des défauts classés en différentes catégories auxquelles sont associées différentes couleurs. Le placement est effectué par un opérateur, à partir d'une image représentant le contour de la peau et les zones de défaut colorées, ou de façon automatique, par mise en oeuvre d'un logiciel approprié.

25 Un procédé semblable est décrit dans le brevet des Etats-Unis d'Amérique US 5 258 917, le placement tenant compte d'une contrainte supplémentaire éventuelle, à savoir la proximité souhaitable sur une peau de portions de contours de pièces différentes.

### 30 Objet et résumé de l'invention

L'invention a pour but de fournir un procédé permettant de réaliser de façon automatique le placement de pièces à découper dans des cuirs, des peaux et, plus généralement dans des coupons de matière souple à caractéristiques non

35 homogènes, tout en tenant compte des différentes contraintes s'exerçant sur ces pièces pour réaliser des articles répondant à des exigences particulières de qualité et d'esthétique.

Conformément à l'invention, un procédé de placement automatique de pièces destinées à être découpées dans des coupons de matière souple à caractéristiques non homogènes en vue d'être utilisées pour la réalisation d'articles comprend les étapes qui consistent à :

- 5                   - établir, pour des coupons d'un type déterminé, au moins un masque dont la surface est partagée en différentes zones qui correspondent à différents niveaux de valeur d'une caractéristique de la matière du coupon,
- affecter à au moins certaines des pièces constitutives d'article d'un type déterminé un ensemble de contraintes comprenant au moins une contrainte de
- 10               valeur d'une caractéristique de la matière du coupon,
- définir entre au moins certaines pièces constitutives des liens ayant différents niveaux en fonction notamment de relations imposées entre des contraintes affectées aux pièces,
- numériser chaque coupon afin d'en obtenir une image,
- 15               - appliquer à l'image de chaque coupon le ou chaque masque correspondant au type du coupon en réalisant une adaptation dimensionnelle de manière à partager l'image du coupon en différentes zones à caractéristiques homogènes, et
- effectuer un placement automatique en disposant les pièces dans des
- 20               zones de l'image du coupon en fonction des contraintes affectées éventuellement aux pièces, et en respectant les liens définis entre les pièces.

Ainsi, l'invention est remarquable, d'une part, par l'utilisation de masques qui permettent de définir des zones de caractéristiques homogènes sur les coupons, et, d'autre part, par l'affectation de contraintes et la définition de liens

25               entre les pièces qui déterminent le placement.

Avantageusement, on associe à chaque masque et à chaque coupon un axe de référence, on définit au moins un masque par type de coupon, tel qu'un masque comprenant des zones différentes de valeur d'une caractéristique d'aspect de surface de la matière et/ou un masque comprenant des zones différentes de

30               valeur de nuance de couleur de la matière, on détermine sur chaque coupon manuellement ou automatiquement l'axe de référence, et on applique à l'image de chaque coupon le ou chaque masque correspondant en superposant à chaque fois les axes de référence du coupon et du masque.

Dans le cas du cuir, l'axe de référence associé à chaque masque et à

35               chaque coupon, ou peau, est typiquement l'axe correspondant à une échine d'un animal. Pour chaque type de peau, on définit au moins un masque comprenant des

zones différentes de valeur de grain du cuir et/ou un masque comprenant des zones différentes de valeur de nuance de couleur du cuir.

Pour un type de coupon, il est possible aussi de définir un pourcentage maximum d'étirement de la matière dans des directions prédéterminées, par exemple parallèlement et perpendiculairement à l'axe de référence, dans chaque zone homogène. Par coupons d'un type déterminé, on entend ici des coupons d'origine semblable, par exemple, dans le cas du cuir, des peaux provenant d'un même type d'animal.

Avantageusement, au moins certaines des pièces constitutives d'un article sont réparties en groupes comprenant chacun une ou plusieurs pièces. Un groupe comporte par exemple les pièces nécessaires à la réalisation d'un sous-ensemble fonctionnel unitaire de l'article. Dans chaque groupe, les pièces peuvent ou non être liées par des liens de même niveau.

On affecte à au moins certaines pièces, ou à au moins certains groupes de pièces, une ou plusieurs contraintes choisies notamment parmi une valeur caractéristique d'aspect de surface, une nuance de couleur, et une orientation privilégiée sur le coupon par rapport à un axe de référence du coupon. On peut également y associer une indication sur la tolérance de positionnement angulaire de part et d'autre de l'orientation privilégiée. Le niveau de lien entre deux pièces est fonction du degré de similitude recherché entre les contraintes éventuellement affectées à ces pièces, et de leur proximité d'emplacement éventuellement imposée.

De préférence, on affecte en outre, à au moins certaines pièces ou à au moins certain(s) groupe(s) de pièces, un degré de priorité de placement, de sorte que le processus de placement débute par les pièces de plus haut degré de priorité.

Selon encore une autre particularité du procédé, le processus de numérisation de chaque coupon comprend la mémorisation des emplacements et degrés de gravité de défauts détectés sur le coupon. La détection des emplacements des défauts et l'affectation des degrés de gravité peuvent être réalisées par inspection visuelle.

#### Brève description des dessins

L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description faite ci-après, à titre indicatif mais non limitatif, en référence aux dessins annexés sur lesquels :



- la figure 1 est un schéma montrant différentes étapes de mise en oeuvre d'un procédé particulier conforme à l'invention ;

- les figures 2 et 3 montrent des masques utilisés pour la mise en oeuvre du procédé de la figure 1 ;

5           - les figures 4 et 5 montrent des modes particuliers de réalisation de groupage de pièces nécessaires à la fabrication d'un article en cuir, en l'espèce, un ensemble d'un canapé 3 places et de 2 fauteuils ;

- la figure 6 est une vue très schématique d'un poste de numérisation d'une peau particulière ;

10           - la figure 7 illustre le résultat de l'application des masques des figures 2 et 3 à l'image d'une peau numérisée ;

- la figure 8 est un organigramme illustrant le déroulement du placement automatique pour la réalisation de l'article des figures 4 et 5 ; et

15           - les figures 9 à 12 illustrent le résultat du placement sur 4 peaux des pièces des figures 4 et 5, après mise en oeuvre du processus de placement de la figure 8.

#### Description de modes préférés de réalisation

20           Dans la description qui suit, il est envisagé le cas du placement de pièces sur des peaux pour la réalisation d'articles en cuir. L'invention est toutefois applicable au placement de pièces sur des coupons de matières souples autres que le cuir, par exemple sur des peaux naturelles, qui présentent aussi des caractéristiques non homogènes telles que des caractéristiques d'aspect de surface (relief, rugosité, veinures,...) et/ou des caractéristiques de couleur.

25           On se référera d'abord à la figure 1, qui montre les étapes constitutives d'un mode particulier de réalisation d'un procédé conforme à l'invention, avant de décrire un exemple d'application à la fabrication d'articles en cuir particuliers.

30           Selon une première caractéristique du procédé, on établit (étape 10) un ou plusieurs masques pour un type de peau déterminé, ou plusieurs types de peaux déterminés susceptibles d'être utilisés lors de la mise en oeuvre du procédé.

Les différents types de peaux sont ceux en particulier utilisés couramment dans l'industrie du cuir. Ils correspondent à différents types d'animaux.

35           Chaque masque reflète la distribution en différentes zones d'une caractéristique de la peau correspondante : variation de grain de cuir, variation de nuance de couleur de cuir. Il peut également faire apparaître un axe de référence,

typiquement correspondant à l'emplacement de l'échine de l'animal. Les zones d'un masque sont définies de sorte que la caractéristique concernée soit sensiblement homogène à l'intérieur d'une zone, à chaque caractéristique étant associés au moins deux niveaux de valeur. Les frontières entre zones d'un masque peuvent  
 5 être définies de façon floue, c'est-à-dire par exemple en associant à chaque ligne de séparation entre deux zones voisines une donnée de tolérance de dépassement de la frontière dans un sens ou dans l'autre. En effet, les variations des caractéristiques concernées sur une peau sont progressives et non pas brutales ; elles répondent à un gradient d'évolution.

10 Le ou les masques associés à chaque type de peau sont mémorisés (étape 12). Il peut aussi y être associé une donnée indiquant, pour chaque type de peau, un pourcentage d'étirement acceptable du cuir dans au moins deux directions, telles que la direction de l'axe de référence et la direction normale à celui-ci. Cette capacité d'étirement peut être prise en compte lors d'un placement  
 15 ultérieur sur ce type de peau.

Pour la réalisation d'un article de type déterminé, comprenant un ensemble de pièces de cuir de formes et dimensions prédéterminées, le procédé peut comprendre une étape (14) de groupage de pièces constitutives de l'article. Le groupage est réalisé de préférence en réunissant dans un même groupe les pièces  
 20 nécessaires à la réalisation d'un sous-ensemble fonctionnel unitaire de l'article (par exemple un dossier d'un fauteuil). En effet, dans un tel cas, les pièces d'un groupe sont destinées à être assemblées les unes aux autres et possèdent des portions de contour communes, ce qui peut, au moins dans certains cas, permettre de considérer le groupe de pièces comme une pièce unique. Cela est plus  
 25 particulièrement vrai lorsque les pièces constitutives d'un sous-ensemble doivent présenter des caractéristiques d'aspect uniformes, pour des raisons d'esthétique, et doivent être placées côte à côte dans une zone homogène d'une peau. Les pièces du groupe sont alors liées entre elles par des liens de niveau le plus élevé. On notera que, par article de type déterminé, on entend aussi bien un article  
 30 particulier, par exemple un fauteuil, qu'un lot d'articles normalement réalisés sous forme d'un ensemble, par exemple un canapé et des fauteuils assortis. On notera aussi qu'une information peut être associée à chaque groupe indiquant si les liens entre les pièces du groupe peuvent être rompus ou non. Cette information, lorsqu'elle est positive, permet d'introduire une plus grande souplesse lors de  
 35 l'étape ultérieure du placement.

L'étape suivante (16) du procédé consiste à affecter à au moins certaines des pièces constitutives de l'article une ou plusieurs contraintes. Celles-ci sont déterminées par l'emplacement de la pièce dans l'article et des considérations d'esthétique qui en découlent. Les contraintes sont choisies notamment parmi la

5 valeur de grain de cuir, la valeur de nuance de couleur, l'orientation de la pièce sur la peau. Sur ce dernier point, il peut apparaître en effet des différences d'aspect selon qu'une pièce est découpée en étant orientée dans une direction ou dans une autre par rapport à un axe de référence de la peau. A la caractéristique relative à l'orientation de la pièce sur la peau, peut être associée une donnée de tolérance

10 d'orientation indiquant le débattement angulaire maximal autorisé pour le placement de la pièce de part et d'autre de l'orientation spécifiée. D'autres données utiles pour le placement peuvent aussi être associées, par exemple le niveau de gravité de défaut de cuir toléré pour chaque pièce.

Selon une autre caractéristique du procédé de placement conforme à

15 l'invention, celui-ci comprend une étape (18) d'établissement de liens entre pièces, ou, lorsque des groupes de pièces ont été constitués, également entre pièces et groupes de pièces ou entre groupes de pièces. Les liens sont classés en plusieurs niveaux, du plus fort au plus faible. Une composante au moins du lien consiste dans le degré de similitude ou de non-similitude entre les contraintes affectées aux

20 pièces. Une autre composante peut consister dans la proximité souhaitée entre les pièces sur la peau, notamment pour qu'elles présentent des caractéristiques aussi proches que possible ou parce qu'elles présentent des portions de contour communes. Ainsi, le lien le plus fort existe entre des pièces présentant des mêmes niveaux de caractéristiques (taille de grain, nuance de couleur, orientation) et

25 affectées en outre d'une contrainte de proximité. La contrainte de proximité entre deux pièces peut être exprimée sous forme d'une distance maximale sur la peau entre deux points caractéristiques de ces deux pièces, mais aussi sous forme d'un écart maximum de valeur de grain et/ou de couleur. Des pièces ainsi liées peuvent faire partie d'un même groupe ou non. Le lien le plus faible existe entre des pièces

30 ne présentant aucune exigence de similitude ou non-similitude de caractéristique ou contrainte de proximité, par exemple des pièces isolées ou des pièces situées dans des emplacements normalement non exposés ou visibles de l'article à réaliser.

Une autre étape (20) du procédé peut consister à affecter un degré de

35 priorité de placement à au moins certaines des pièces, ou, lorsque des groupes ont été constitués, à l'un ou plusieurs des groupes. Plus de deux valeurs de degrés de

priorité peuvent éventuellement être prévues. Lors du placement, les pièces ou groupes de pièces de priorité la plus élevée sont placées en premier. Il s'agit de préférence des pièces ou groupes de pièces auxquels sont affectées les contraintes les plus fortes, et ceux qui y sont liés par des liens de niveau le plus élevé, afin  
 5 d'occuper en priorité pour ces pièces les zones homogènes correspondantes de la ou chaque peau utilisée. Des degrés de priorité décroissants peuvent ensuite être affectés aux pièces ou groupes de pièces restants selon le niveau des liens qui leur sont affectés.

Lors de l'étape (22), les groupages éventuels de pièces, les contraintes  
 10 affectées aux pièces ou groupes de pièces et les liens définis sont mémorisés. Ces informations, sous forme d'un fichier de pièces à contraintes liées, sont utilisables pour la réalisation d'une série d'articles du type correspondant.

Pour la réalisation d'un type d'article déterminé à partir de peaux d'un type déterminé, une première opération (étape 24) consiste à numériser une ou  
 15 plusieurs peaux de ce type et, pour chaque peau, à enregistrer l'image numérisée ainsi que des informations d'emplacement et de gravité de défauts détectés sur la peau. Un axe de référence correspondant typiquement à l'échine de l'animal est de préférence déterminé sur chaque peau, de sorte que l'image numérisée de la peau comprend une information identifiant l'emplacement de l'axe de référence. Les  
 20 emplacements des défauts peuvent être pointés manuellement sur la peau et leurs degrés de gravité évalués et entrés par un opérateur. En variante, il est possible de localiser les défauts et de classer leur niveau de gravité par analyse automatique de l'image numérisée. La position de l'axe de référence peut être déterminée par pointage ou repérage manuel sur la peau. En variante, il est possible de localiser  
 25 l'axe de référence par analyse automatique de la peau numérisée.

L'étape suivante (26) consiste à rechercher le ou les masques mémorisés correspondant au type de peau utilisé. La possibilité pourra être donnée à un opérateur de modifier le ou chaque masque lorsque la peau ou le lot de peaux  
 30 utilisé présente une caractéristique dont la répartition de valeur sur le cuir diffère sensiblement de celle habituellement rencontrée pour ce type de peau et prise comme référence pour la réalisation du masque correspondant à cette caractéristique.

Ensuite, le ou les masques éventuellement modifiés sont appliqués à l'image de la ou chaque peau numérisée (étape 28), de sorte que la surface de  
 35 celle-ci est partagée en zones homogènes. L'application d'un masque comprend

une adaptation dimensionnelle, par exemple par homothétie, pour faire coïncider au mieux le masque à l'image de la peau.

Le fichier de pièces à contraintes liées correspondant au type d'article à réaliser est lu parmi les fichiers préenregistrés (étape 30).

5            Ensuite, le processus de placement automatique (étape 32) est réalisé. Celui-ci consiste à effectuer d'abord le placement des pièces ou groupes de pièces ayant le niveau de priorité le plus élevé, à partir de critères d'ordonnancement prédéfinis par l'utilisateur, puis les pièces ou groupes de pièces suivants dans l'ordre de priorité décroissant. Pour chaque nouvelle pièce ou chaque nouveau  
10 groupe de pièces à placer, on examine le ou les liens existants avec une pièce ou un groupe de pièces déjà placé, afin d'en déterminer l'emplacement sur une même peau ou une autre peau.

          Dans le cas où des défauts ont été détectés sur les peaux utilisées et mémorisés, le placement tient compte de la gravité et de l'emplacement des  
15 défauts. Une portion de surface présentant un défaut est ou non utilisée pour une pièce selon que le degré de gravité du défaut est ou non au plus égal à celui toléré pour cette pièce, selon l'information mémorisée à cet effet en relation avec la pièce.

          Dans tous les cas, le placement recherché est celui pour lequel la  
20 surface de la ou des peaux utilisées est occupée de façon optimale pour minimiser les pertes de matière, notamment en exploitant les capacités d'étirement du cuir, et les possibilités de rotation des pièces par rapport à leur orientation privilégiée. On tient compte aussi des tolérances éventuelles de dépassement des frontières entre zones à caractéristiques homogènes sur la peau. Un moyen connu à cet effet  
25 consiste à simuler par programme un nombre aussi élevé que possible de variantes de placements et à retenir le plus favorable. Les capacités mémorisées d'étirement du cuir, dans la direction de l'axe de référence ou dans la direction perpendiculaire, et les tolérances de dépassement de frontière entre zones de la peau, peuvent être utilisées lors des simulations de placement, non nécessairement  
30 de façon systématique, mais le cas échéant, lorsqu'un emplacement disponible a une dimension très peu inférieure à celle d'une pièce à placer. Lorsqu'un placement optimal a été déterminé, il est mémorisé (étape 34) afin d'être utilisé lors d'une opération subséquente de découpe, ou, comme base, lors d'un placement futur pour un article semblable.

### Exemple d'application

Cet exemple concerne le placement, dans des cuirs issus de peaux de vache, des pièces nécessaires à la réalisation d'un article constitué par un canapé 3 places et 2 fauteuils.

5 Les figures 2 et 3 montrent des modèles de masques applicables à des peaux de vache.

Le masque 40 de la figure 2 est un masque de nuance de couleur du cuir distinguant entre deux niveaux de nuance : clair et foncé. Sur le masque 40, l'axe A correspondant à l'axe de l'échine est représenté, ainsi que les parties du cou 10 42, de la queue 44 et des pattes 46 de l'animal. On distingue des zones de couleur claire ZN1 et ZN4 sur les flancs et les pattes et ZN2, ZN3 de chaque côté de l'axe A à partir du milieu de l'échine jusqu'au cou et des zones de couleur foncée ZN5, ZN6 de chaque côté de l'axe A à partir du milieu de l'échine jusqu'à la queue.

Les frontières entre les différentes zones de nuance de couleur ZN1 à 15 ZN6 sont représentées par des segments de droite. Toutefois, la variation de nuance est progressive. Il pourra être associé au masque 40 une donnée de distance D1 représentant la tolérance de dépassement de frontière de part et d'autre de celle-ci, comme montré entre les zones ZN1 et ZN2.

Le masque 50 de la figure 3 est un masque de taille de grain du cuir 20 distinguant entre deux niveaux : grain fin et grain gros. On retrouve l'axe A correspondant à l'échine de l'animal, ainsi que les parties de cou 52, de la queue 54, et des pattes 56. On distingue deux zones ZG1, ZG2 de grain fin occupant la partie centrale de la peau de part et d'autre de l'axe A, des zones de grain gros ZG3, ZG4 occupant chacune un flanc et les pattes associées et des zones de grain 25 gros ZG5, ZG6, ZG7, ZG8 occupant les parties voisines du cou et de la queue, de part et d'autre de l'axe A.

On peut associer au masque 50 des données représentant les pourcentages maxima d'étirement du cuir dans les directions X et Y respectivement parallèle et perpendiculaire à l'axe A.

30 Les masques 40 et 50 ont mêmes forme et dimensions. Ils sont mémorisés, ainsi que les données éventuelles représentant les capacités d'étirement du cuir, afin d'être appliqués à tous cuirs de vache.

Il apparaîtra immédiatement que, sur le même principe, des masques applicables à des peaux ayant une autre origine animale peuvent être réalisés.

La figure 4 représente de façon schématique un ensemble de pièces de cuir utilisées pour la fabrication d'un canapé 3 places et la figure 5 un ensemble de pièces utilisées pour la fabrication d'un fauteuil assorti.

Sur la figure 4, certaines pièces constitutives sont réparties en groupes. Plusieurs groupes sont constitués de plusieurs pièces destinées à constituer des sous-ensembles fonctionnels du canapé. Il s'agit des groupes G1 "Dossier droit" et G3 "Dossier gauche" qui comportent chacun 4 pièces, du groupe G2 "Dossier centre" qui comporte 3 pièces, des groupes G4 "Siège droit", G5 "Siège centre" et G6 "Siège gauche" qui comportent chacun 2 pièces et du groupe G7 "Carcasse" qui comporte des pièces (numérotées 1 à 11) destinées à garnir la carcasse du canapé. D'autres pièces constituent à elles seules des groupes fonctionnels, G8, G9, G10 pour les "Cale-rein droit", "Cale-rein centre" et "Cale-rein gauche", et G11, G12 pour les "Accoudoir droit" et "Accoudoir gauche". Les pièces restantes comprennent des paires de pièces liées I, II, III.

Les différentes pièces sont liées entre elles par des liens qui, dans cet exemple, sont de quatre niveaux possibles 1, 2/2', 3 et 4, dans l'ordre de force décroissant.

Les liens de niveau 1 sont entre les pièces qui présentent entre elles la plus grande exigence de similitude de contraintes et une contrainte de proximité de placement. Il s'agit des pièces de chacun des sous-ensembles fonctionnels correspondant aux groupes G1 à G6. En effet, les pièces constitutives d'un dossier ou d'un siège doivent présenter des mêmes nuances de couleur de cuir, des mêmes tailles de grain de cuir, et des mêmes orientations sur le cuir, et doivent en outre être placées à proximité les unes des autres. Cette contrainte de proximité s'exprime par une distance maximale entre points caractéristiques de pièces, comme par exemple entre les points  $p_1$  et  $p_2$  des pièces  $P_1$  et  $P_2$  du dossier droit. Cette contrainte de proximité s'explique par le fait que les pièces doivent, pour des raisons d'esthétique, présenter la plus grande similitude d'aspect possible au-delà des mêmes niveaux de caractéristiques de nuance et de grain et des mêmes orientations. En outre, les pièces étant destinées à être assemblées les unes aux autres, elles présentent des portions de contour communes et ont donc avantage à être placées côte à côte.

Les liens de niveau 2 sont entre les pièces ou groupes de pièces qui présentent entre eux la plus grande exigence de similitude de contraintes (mêmes nuance, grain et orientation), mais sans contrainte de proximité d'emplacement. Il s'agit dans cet exemple des liens entre dossiers et cale-rein associés.

Les liens de niveau 2' sont entre des pièces ou groupes de pièces qui présentent entre eux des relations de similitude et non-similitude de contraintes, par exemple même grain, même orientation, mais nuances opposées. Il s'agit dans cet exemple des liens entre dossier centre et dossier droit, entre dossier centre et dossier gauche, entre siège centre et siège droit et entre siège centre et siège gauche, ceci pour avoir une variation de teinte dans le canapé. Il va de soi que, si une telle variation n'était pas désirée, on adopterait entre ces groupes des liens de niveau 2.

Les liens de niveau 3 sont entre les pièces ou groupes de pièces qui présentent entre eux une exigence minimale de similitude ou non-similitude de contraintes, par exemple même grain ou même nuance. Il s'agit dans cet exemple des liens entre dossier et accoudoir associé et entre siège et accoudoir associé.

Les liens de niveau 4 sont en fait des liens nuls, laissant toute liberté de positionnement tant en nuance et en grain qu'en orientation et proximité. Ils concernent des pièces de carcasse, et les pièces libres.

Aux différents groupes de pièces et pièces évoqués plus haut peuvent aussi être affectés des degrés de priorité de placement indiquant dans quel ordre ils devront de préférence être placés.

Dans cet exemple, on pourra affecter la priorité 1 la plus élevée à chacun des groupes fonctionnels G1 à G6 qui réunissent toutes les pièces affectées par des liens de niveau 1 puis une priorité de niveau 2 aux groupes G8 à G10 dont les pièces sont affectées par des liens de niveau 2, une priorité de niveau 3 aux groupes G11 et G12 dont les pièces sont affectées par des liens de niveau 3 et une priorité de niveau 4 le plus bas aux autres pièces et groupes de pièces.

A chaque pièce ou groupe de pièces affecté d'une contrainte d'orientation, on associe une information de tolérance d'orientation sous forme d'un angle de rotation (ou débattement angulaire) maximum admissible par rapport à l'orientation spécifiée. Dans la plupart des cas, l'orientation spécifiée est définie par rapport à l'axe de référence correspondant à l'échine. Une orientation des pièces de sorte que leur plus grande dimension soit perpendiculaire ou parallèle à l'axe de référence est généralement spécifiée.

A chaque pièce, on associe aussi une information de tolérance de défaut indiquant le degré de gravité de défaut du cuir toléré par la pièce.

La figure 5 montre, de façon similaire à la figure 4, une répartition de certaines des pièces constitutives d'un fauteuil F en groupes fonctionnels : un groupe G14 "Dossier" comprenant 5 pièces, un groupe G15 "Siège" comprenant 2



pièces, et un groupe G16 "Carcasse" comprenant plusieurs pièces (numérotées 12 à 20). D'autres pièces constituent à elles seules des groupes fonctionnels, G17, G18, G19, pour "Cale-rein", "Accoudoir droit", "Accoudoir gauche". Les pièces restantes comprennent deux pièces liées IV.

5 Dans chaque groupe G14, G15, les pièces sont liées entre elles par un lien de niveau 1. Le groupe G14 et le groupe G17 sont liés par un lien de niveau 2. Les groupes G14 et G18, G14 et G19, G15 et G18 et G15 et G19 sont liés entre eux par un lien de niveau 3. Les autres pièces sont liées par un lien de niveau 4 (pas de contraintes).

10 Des degrés de priorité de placement de 1 à 4 sont affectés respectivement aux groupes G14, G15, au groupe G17, aux groupes G18, G19, puis au groupe G16 et pièces restantes. Lorsque les pièces constitutives d'un canapé et un ou plusieurs fauteuils assortis doivent être placées, pour des pièces ou groupes présentant une même priorité, on pourra commencer par ceux du  
15 canapé, puis ceux du ou des fauteuils.

Comme dans le cas du canapé de la figure 4, on associe à chaque pièce ou groupe de pièces une information de tolérance d'orientation, et une information de tolérance de défaut du cuir.

La figure 5 montre aussi la répartition similaire des groupes G14' à G19' et des pièces liées V du deuxième fauteuil F' (le groupe G16' "Carcasse" comprend des pièces numérotées 21 à 29).

Les formes des pièces, les groupages effectués, les contraintes affectées aux pièces, les liens définis et informations annexes constituent un fichier de pièces à contraintes liées. Un tel fichier, pour un ensemble constitué par  
25 un canapé et deux fauteuils, est mémorisé.

Il apparaîtra immédiatement que les principes décrits en relation avec l'exemple des figures 4 et 5 peuvent être appliqués à tous types d'articles dont la fabrication requiert l'assemblage de pièces de cuir entre elles et/ou avec d'autres éléments.

30 On peut disposer ainsi d'une banque de fichiers de pièces à contraintes liées correspondant à différents types d'articles à fabriquer.

Dans l'exemple considéré d'un canapé à 3 places avec 2 fauteuils assortis, plusieurs peaux de vache sont nécessaires.

Les peaux approvisionnées, provenant de préférence d'un même lot,  
35 sont numérisées, avec enregistrement d'informations relatives aux défauts détectés sur chaque peau, et relatives à l'axe de référence (échine) de chaque peau.

La figure 6 représente très schématiquement une installation de numérisation du type de celle décrite dans la demande de brevet internationale n° WO 95/29 046 de la demanderesse.

Une peau 60 à numériser est disposée à plat sur une table  
5 transporteuse 62. Tandis que la peau repose sur la table, un opérateur recherche visuellement des défauts 65. Il en matérialise l'existence au moyen de cordelettes 64 qui définissent leurs contours et la gravité au moyen d'éléments 66 placés aux centres des zones délimitées par les cordelettes. Selon la gravité des défauts, les éléments 66 peuvent avoir des tailles et/ou des formes différentes. L'opérateur peut  
10 également placer sur la peau des marques 68, 70 qui permettront de repérer la configuration et la disposition de la peau lors de la numérisation et de les reproduire fidèlement lors d'opérations ultérieures. Les repères 70 sont disposés le long de l'échine afin de repérer la position de l'axe de référence de la peau.

La numérisation est effectuée en déplaçant la table transporteuse 62  
15 sous un portique supportant deux caméras linéaires 72, 74 qui, par l'intermédiaire de miroirs de renvoi respectifs 76, 78, balaient chacune un segment s'étendant sur environ une moitié de la largeur de la zone de numérisation.

Au cours d'une première phase, la peau est éclairée par en dessous au moyen d'une source 82. Les caméras 72, 74 transmettent à une unité de commande  
20 les signaux permettant l'élaboration d'informations graphiques représentatives du contour de la peau. Au cours d'une deuxième phase, la peau, déplacée en sens inverse sous le portique, est éclairée par une source 84 située au-dessus de la peau. Les positions des cordelettes 64 et marques 68, 70 et les formes des éléments 66 sont détectées par les caméras 72, 74 et les signaux correspondants envoyés à  
25 l'unité de commande pour élaborer des informations de défauts (emplacements et degré de gravité des défauts détectés) et des informations de repérage, de configuration et disposition de la peau, notamment des informations relatives à l'axe de référence.

D'autres procédés connus de numérisation automatique de contours de  
30 peaux et de détection visuelle ou automatisée de l'axe de référence, ainsi que de défauts et de degré de gravité de défauts pourront être utilisés.

Après numérisation des peaux nécessaires, les masques 40, 50 sont appliqués sur les images des peaux fournies par les informations graphiques mémorisées représentatives de leurs contours en faisant coïncider leurs axes de  
35 référence avec l'axe A et en appliquant une transformation géométrique de manière à les adapter aux dimensions réelles de la peau. La superposition des

masques avec l'image de la peau par coïncidence des axes de référence, permet de réaliser de façon simple et précise l'application des masques, même lorsque la peau n'est pas complète. La possibilité d'un processus automatique de l'application des masques sans que l'axe de référence de la peau ait été préalablement localisé  
 5 reste toutefois envisageable.

L'application des masques 40, 50 sur l'image d'une peau numérisée permet de définir sur celle-ci un ensemble de zones à caractéristiques homogènes, c'est-à-dire nuance claire ou foncée associée à grain petit ou gros. Le résultat est illustré par la figure 7. On notera que des zones distinctes adjacentes présentant  
 10 des mêmes caractéristiques homogènes sont situées sensiblement symétriquement par rapport à l'axe de référence A. Le fait de prévoir des zones distinctes, bien qu'ayant mêmes caractéristiques, de part et d'autre de l'échine permet de simplifier l'opération de placement automatique pour des pièces ne devant pas se trouver à cheval sur l'échine. On notera aussi que les frontières entre zones peuvent être  
 15 rendues floues en combinant les tolérances de dépassement de frontières associées aux masques.

Lorsque les différentes peaux à utiliser ont été partagées en zones homogènes par application des masques, le processus de placement automatique peut être réalisé. Les opérations effectuées sont les suivantes (figure 8).

20 En fonction des critères d'ordonnancement prédéfinis, le premier groupe prioritaire est choisi (étape 100). L'étape suivante (102) consiste à placer sur une peau considérée les pièces constitutives du groupe en respectant les contraintes affectées aux pièces intrinsèquement ou en relation avec d'autres pièces du même groupe (par exemple proximité physique). Si toutes les pièces du  
 25 groupe ont été placées (test 104), on vérifie si le groupe en cours de traitement est le dernier groupe (test 106). Sinon, on recherche si, pour le groupe considéré, une rupture des liens est autorisée (test 108). Dans l'affirmative, les liens sont rompus (étape 110) et l'on retourne à l'étape 102 après modification des contraintes, donc du niveau des liens pour le groupe. Dans la négative, les informations identifiant  
 30 les pièces du groupe qui n'ont pu être placées sont mémorisées (étape 112), avec les autres informations relatives au groupe, avant de passer au test 106.

Si ce n'est pas le dernier groupe (test 106 négatif), on passe au groupe suivant qui est lié au précédent, ou qui le suit en fonction des critères d'ordonnancement établis (étape 114), et l'on retourne à l'étape 102.

35 Si c'est le dernier groupe, on recherche s'il subsiste des pièces à placer (test 116). Si oui, on procède à un changement de peau (étape 118), et on retourne

à l'étape 102 en commençant par le groupe de niveau de priorité le plus élevé parmi ceux dont toutes les pièces n'ont pas été placées (étape 120).

5 S'il ne subsiste plus de pièces à placer, le placement obtenu est mémorisé (étape 122) et son efficacité est mesurée (étape 124). L'ensemble du processus peut alors être réitéré (étape 126) un nombre prédéterminé de fois ou jusqu'à la fin d'une période prédéterminée, le placement finalement retenu étant alors celui ayant l'efficacité la plus élevée. L'efficacité est mesurée par exemple par la surface totale de peau(x) utilisée. Elle est d'autant plus élevée que cette surface est plus petite.

10 Le résultat du placement automatique effectué sur 4 peaux est montré par les figures 9 à 12.

Sur la première peau (figure 9), les trois groupes de pièces G1, G2, G3 représentant les dossiers du canapé ont été placés en respectant les liens 2' entre les groupes de pièces pour avoir la variation de teinte souhaitée en continuité de couleur le long du canapé. Trois cale-rein G8, G9, G10 sont placés en relation avec les dossiers associés en respectant les liens 2. Sur la première peau, une partie des pièces du groupe G7 (carcasse) est placée en respectant l'ordre dans lequel les pièces sont destinées à être assemblées. Les pièces des groupes G1, G2, G3, G7, G8, G9 et G10 sont orientées perpendiculairement à l'axe de référence A.

20 Le reste de la peau est garni avec des pièces libres du canapé ou des fauteuils.

Sur la deuxième peau (figure 10), les trois groupes de pièces G4, G5 et G6 représentant les sièges du canapé ont été placés en respectant les liens 2' entre les groupes de pièces pour avoir la variation de teinte souhaitée de la même façon que pour les dossiers. Les pièces G11, G12 représentant les accoudoirs sont placées en respectant les liens 3, c'est-à-dire dans des zones de même nuance de couleur (foncée) que les dossier latéraux. Une partie du groupe G7 (carcasse canapé) est placée en respectant l'ordre des pièces de même qu'une partie des groupes G16 et G16' (carcasses fauteuils) et les paires de pièces liées I et III. Les pièces sont orientées sensiblement perpendiculairement à l'axe de référence A. Le

30 reste de la peau est garni avec des pièces libres du canapé ou des fauteuils.

Sur la troisième peau (figure 11), est placé un groupe G14 représentant un dossier fauteuil, en positionnant une des pièces dans une partie symétrique de la peau, un groupe G15 représentant un siège fauteuil, un groupe G17 représentant un cale-rein fauteuil et un groupe G18 représentant l'accoudoir droit d'un fauteuil.

35 Les liens de niveau 3 sont respectés entre les groupes G14 et G15, G14 et G17, G15 et G18. Une partie des groupes G16 et G16' (carcasses fauteuils) est placée en

respectant l'ordre des pièces ainsi que les paires de pièces liées II et IV. Les pièces sont disposées sensiblement perpendiculairement à l'axe de référence A. Le reste de la peau est garni avec des pièces libres du canapé ou des fauteuils.

- Sur la quatrième peau (figure 12) sont placés deux groupes G14' et
- 5 G15' représentant un dossier et un siège fauteuil, trois groupes G18', G19 et G19' représentant les deux accoudoirs gauches et un accoudoir droit des fauteuils, un groupe G17' représentant un cale-rein fauteuil et les pièces liées V. Les liens de niveau 3 sont respectés entre les groupes G14' et G18' et G14' et G19'. Les pièces restantes des groupes G16, G16' représentant les carcasses des deux fauteuils et les
- 10 pièces libres restantes complètent partiellement la peau.

## REVENDEICATIONS

1. Procédé de placement automatique de pièces destinées à être découpées dans des coupons de matière souple à caractéristiques non homogènes en vue d'être utilisées pour la réalisation d'articles, caractérisé en ce qu'il comprend les étapes qui consistent à :

- établir, pour des coupons d'un type déterminé, au moins un masque dont la surface est partagée en différentes zones qui correspondent à différents niveaux de valeur d'une caractéristique de la matière du coupon,
- affecter à au moins certaines des pièces constitutives d'article d'un type déterminé un ensemble de contraintes comprenant au moins une contrainte de valeur d'une caractéristique de la matière du coupon,
- définir entre au moins certaines pièces constitutives des liens ayant différents niveaux en fonction notamment de relations imposées entre des contraintes affectées aux pièces,
- numériser chaque coupon afin d'en obtenir une image,
- appliquer à l'image de chaque coupon le ou chaque masque correspondant au type du coupon en réalisant une adaptation dimensionnelle de manière à partager l'image du coupon en différentes zones à caractéristiques homogènes, et
- effectuer un placement automatique en disposant les pièces dans des zones de l'image du coupon en fonction des contraintes affectées éventuellement aux pièces, et en respectant les liens définis entre les pièces.

2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que, pour un coupon d'un type déterminé, on établit au moins un masque choisi parmi :

- un masque comprenant des zones de valeurs différentes de nuance de couleur de la matière, et
- un masque comprenant des zones de valeurs différentes d'une caractéristique d'aspect de surface de la matière.

3. Procédé selon la revendication 2 pour le placement automatique de pièces destinées à être découpées dans des peaux en vue d'être utilisées pour la réalisation d'articles en cuir, caractérisé en ce qu'on établit un masque comprenant des zones de valeurs différentes du grain du cuir.

4. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que l'on applique un masque à l'image d'un coupon en faisant coïncider des axes de référence associés respectivement au masque et au coupon.

5. Procédé selon la revendication 4 pour le placement automatique de pièces destinées à être découpées dans des peaux en vue d'être utilisées pour la réalisation d'articles en cuir, caractérisé en ce que l'on utilise comme axe de référence un axe correspondant à l'échine de l'animal dont la peau est utilisée.

5 6. Procédé selon l'une quelconque des revendications 4 et 5, caractérisé en ce que l'axe de référence est déterminé par pointage ou repérage manuel sur le coupon.

7. Procédé selon l'une quelconque des revendications 4 et 5, caractérisé en ce que l'axe de référence est déterminé par analyse de l'image du  
10 coupon numérisé.

8. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que l'on répartit au moins certaines pièces constitutives d'article d'un type déterminé en groupes et l'on définit des liens éventuels entre les groupes et entre  
groupes et pièces.

9. Procédé selon la revendication 8, caractérisé en ce que l'on répartit  
15 au moins certaines pièces en groupes fonctionnels comprenant chacun la ou les pièces constitutives d'un sous-ensemble de l'article.

10. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, caractérisé en ce que l'on affecte à au moins certaines pièces unes ou plusieurs  
20 contraintes choisies parmi :

- un niveau de valeur de nuance de couleur de la matière,
- un niveau de valeur de caractéristique d'état de surface de la matière,
- une orientation privilégiée par rapport à un axe de référence du  
coupon.

11. Procédé selon la revendication 10, caractérisé en ce que l'on  
25 affecte à au moins certaines pièces une contrainte d'orientation privilégiée par rapport à un axe de référence du coupon et on associe une donnée de tolérance d'orientation correspondant à un angle de rotation maximum autorisé par rapport à l'orientation privilégiée.

12. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 11, caractérisé en ce que l'on définit entre au moins certaines pièces des liens ayant  
30 différents niveaux en fonction de contraintes de proximité affectées aux pièces.

13. Procédé selon la revendication 12, caractérisé en ce que les  
35 contraintes de proximité entre deux pièces sont exprimées sous forme d'une distance maximale entre deux points caractéristiques des pièces, ou sous forme

d'un écart maximum entre niveaux de valeur d'une ou plusieurs caractéristiques de la matière du coupon.

5 14. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 13, caractérisé en ce que l'on définit, pour un coupon d'un type déterminé, un coefficient d'étirement possible de la matière dans au moins une direction déterminée par rapport à un axe de référence du coupon, et l'on effectue le placement en exploitant éventuellement la capacité d'étirement définie.

10 15. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 14, caractérisé en ce que l'on affecte à au moins certaines pièces ou groupes de pièces un niveau de priorité de placement et l'on effectue le placement dans l'ordre de priorité décroissante.

15 16. Procédé selon la revendication 15, caractérisé en ce que l'on affecte à une pièce ou groupe de pièces une priorité de placement de niveau d'autant plus élevé que la pièce ou le groupe de pièces est lié à une autre pièce ou à un autre groupe de pièces par un lien de niveau plus élevé.

20 17. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 16, caractérisé en ce que l'on détecte sur chaque coupon des défauts éventuels, on associe à chaque défaut détecté une donnée représentant l'un parmi plusieurs degrés de gravité prédéterminé, et on mémorise des informations de défauts comprenant des données d'emplacement sur le coupon et les données de niveau de gravité associées.

18. Procédé selon la revendication 17, caractérisé en ce que, à chacune des pièces constitutives d'article de type déterminé, on associe une information représentant le degré de gravité de défaut toléré par cette pièce.



1/10

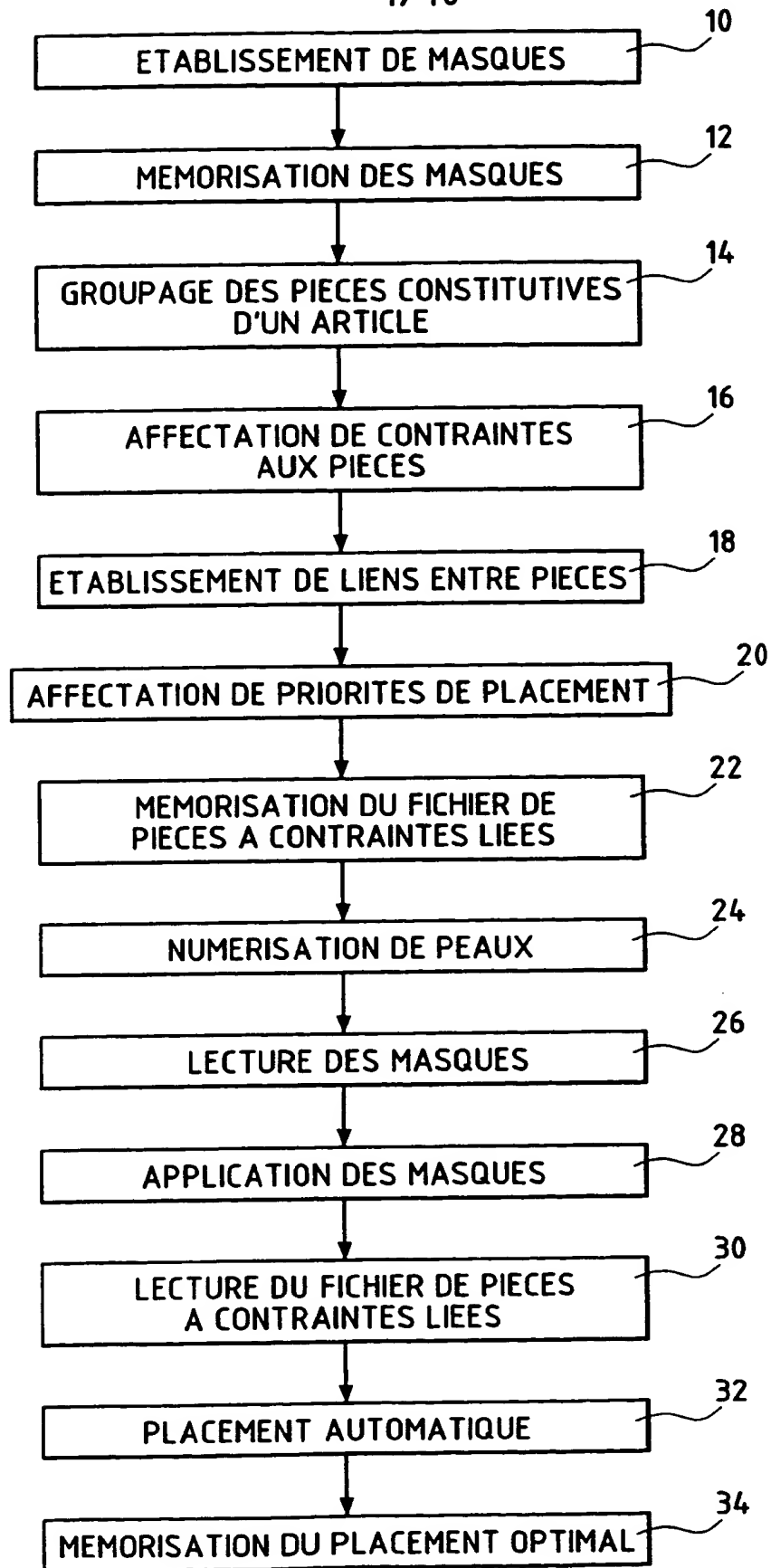


FIG.1

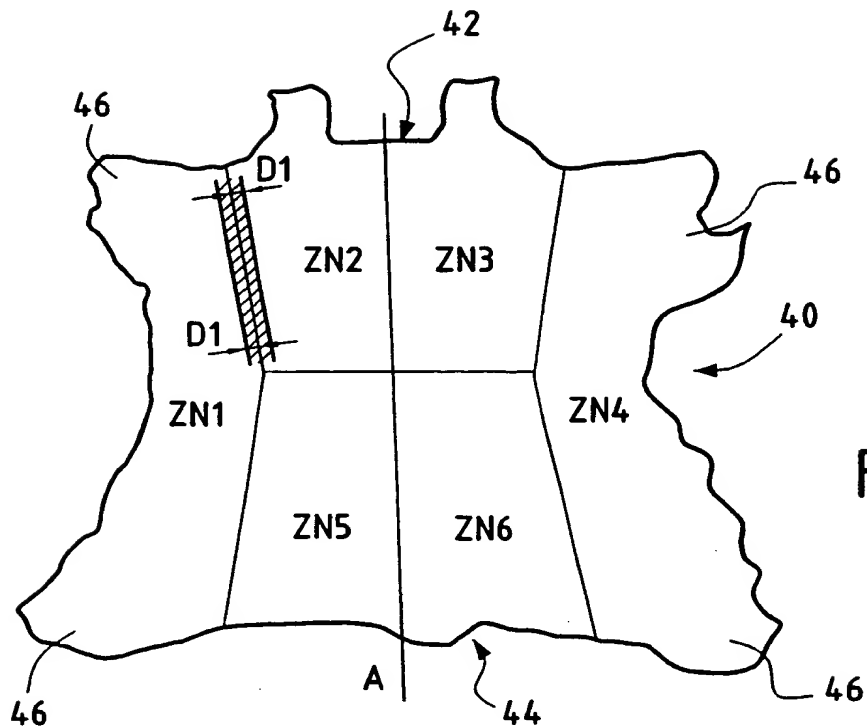


FIG. 2

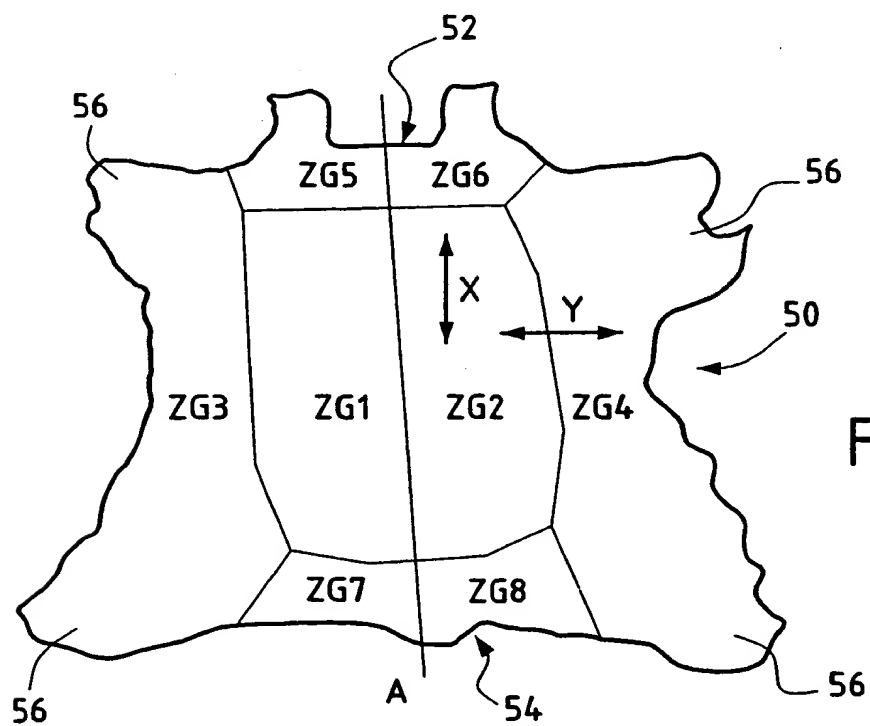


FIG. 3

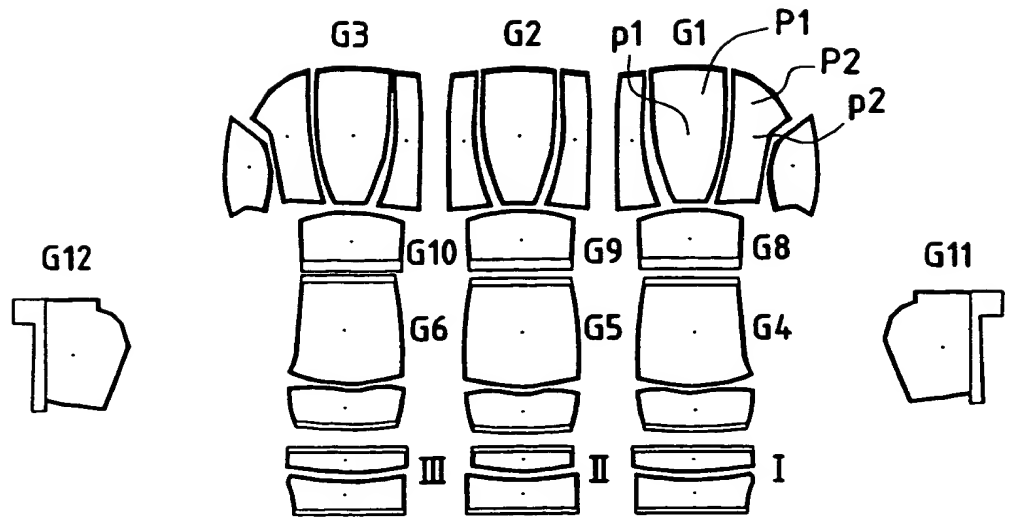


FIG. 4

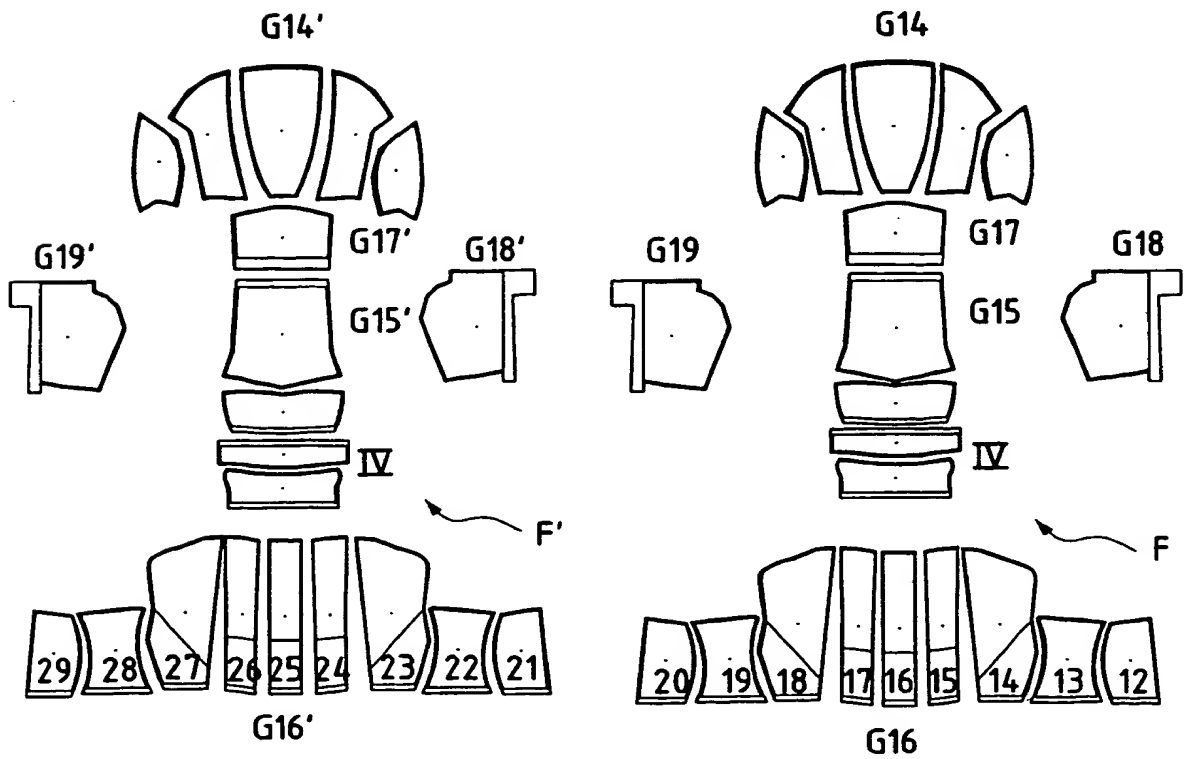
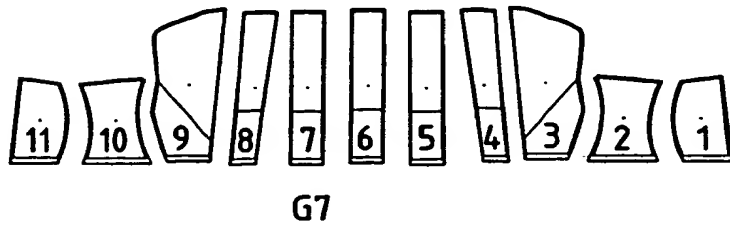


FIG. 5

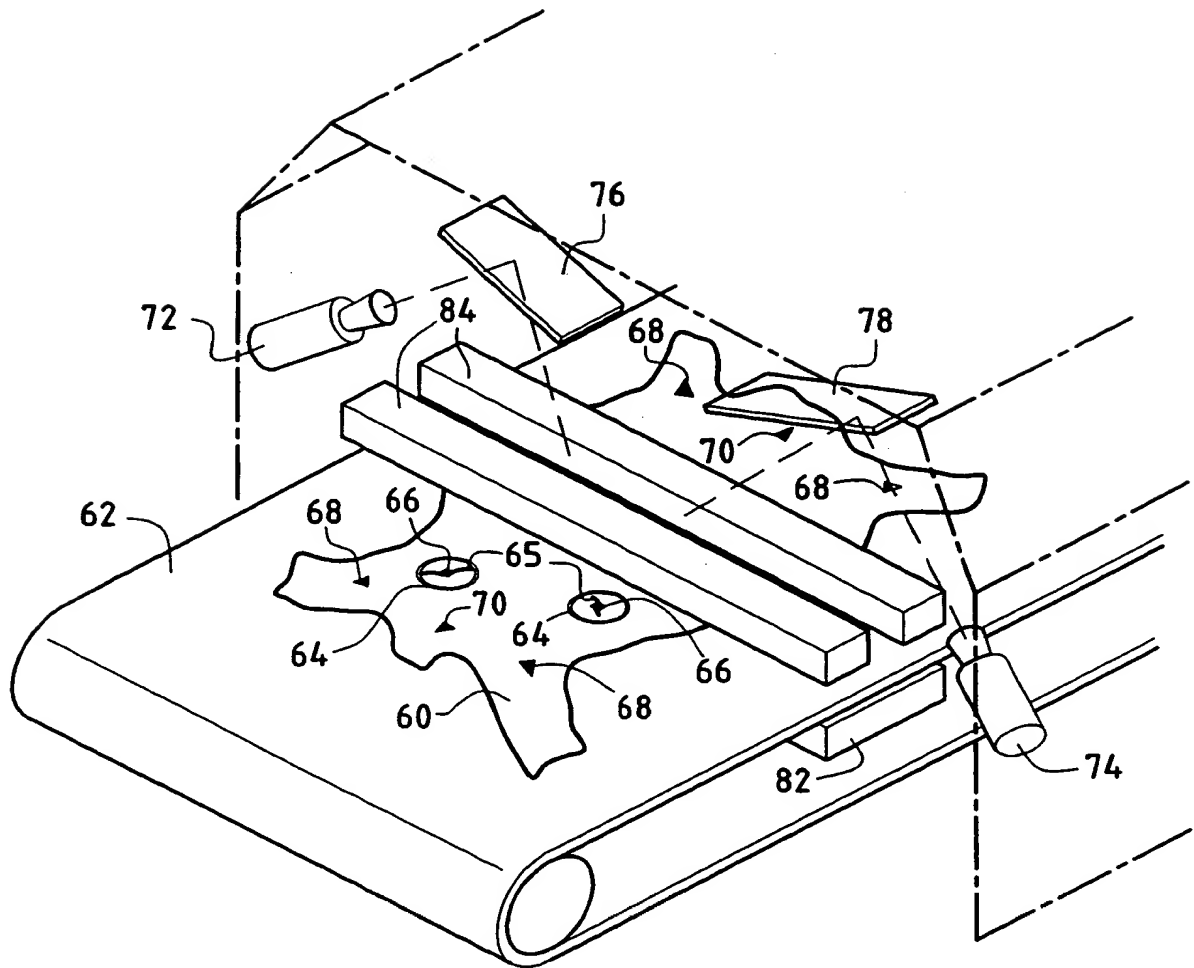


FIG. 6

5/10

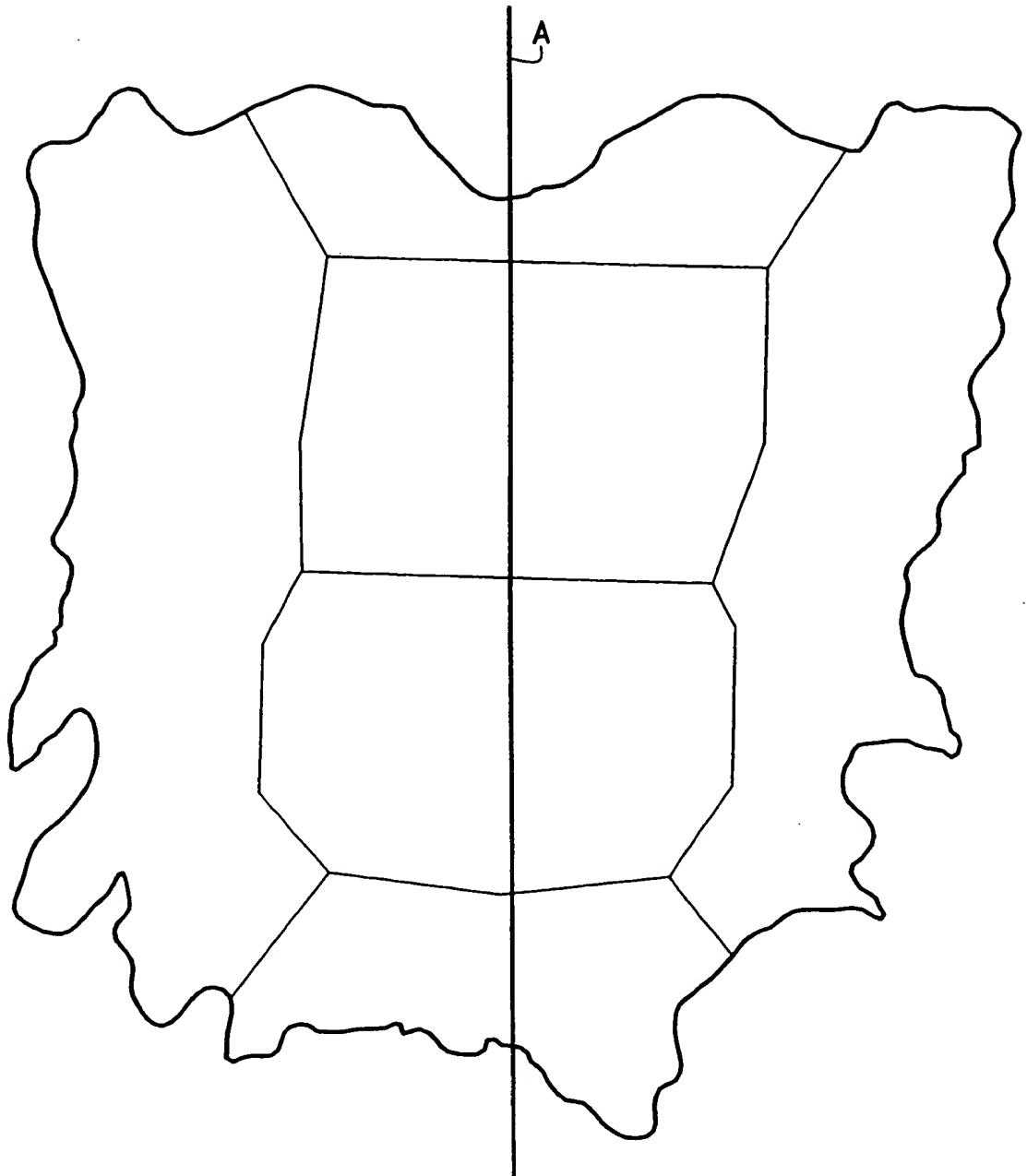
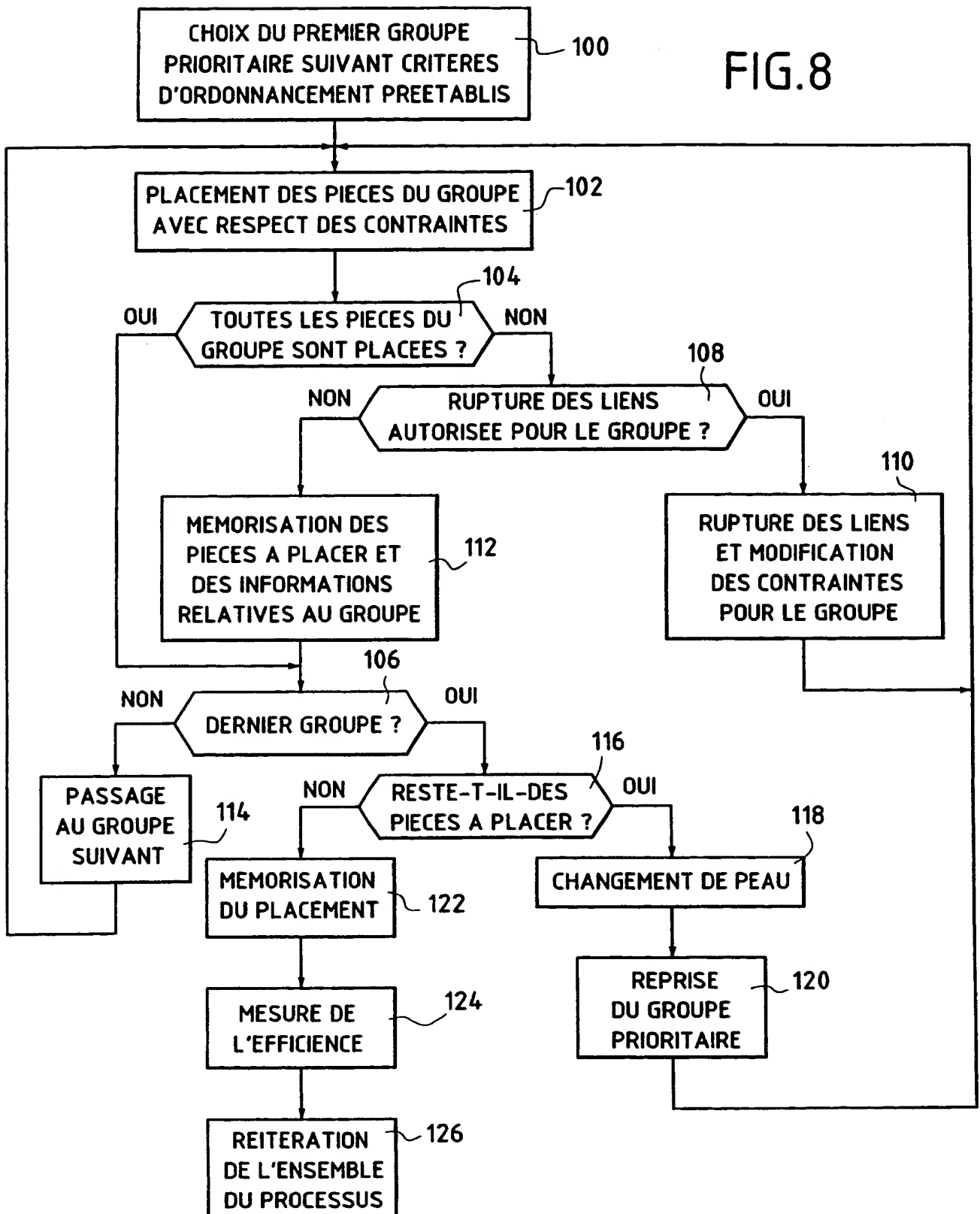


FIG. 7

FIG.8



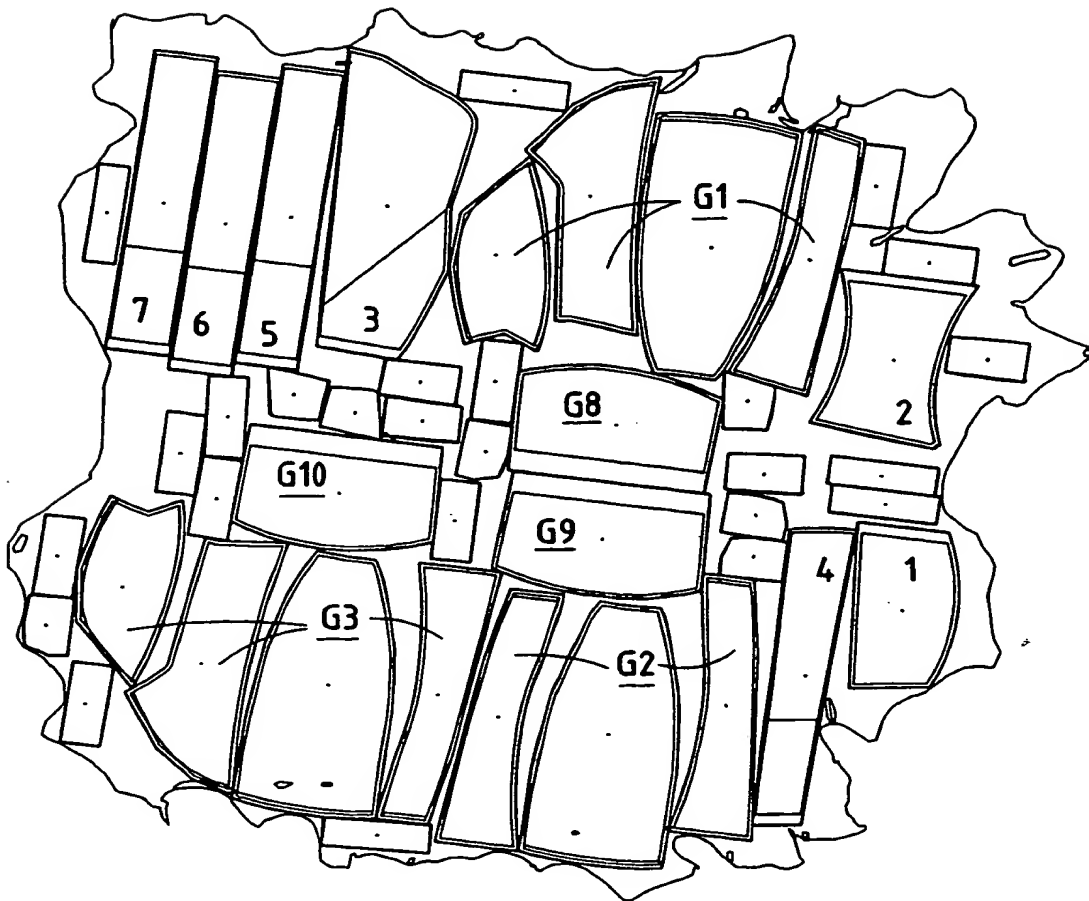


FIG.9

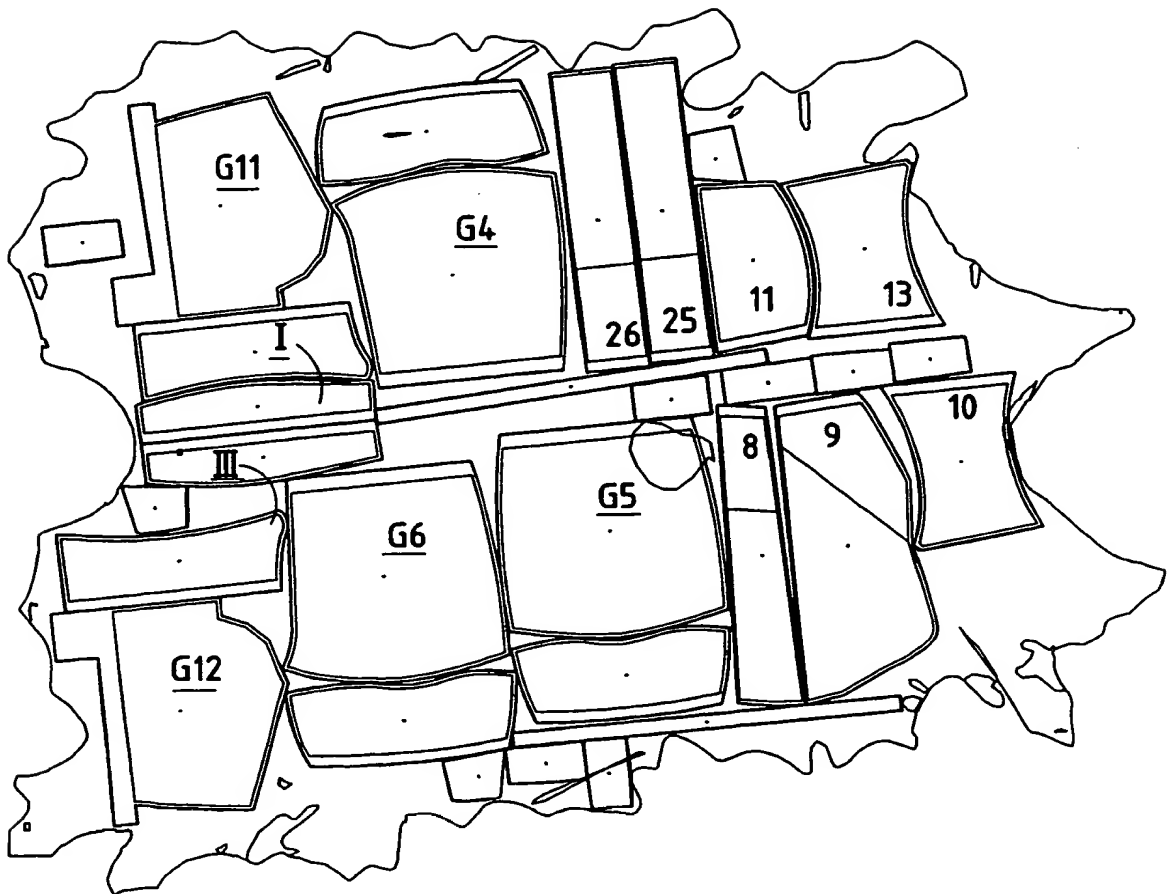


FIG.10



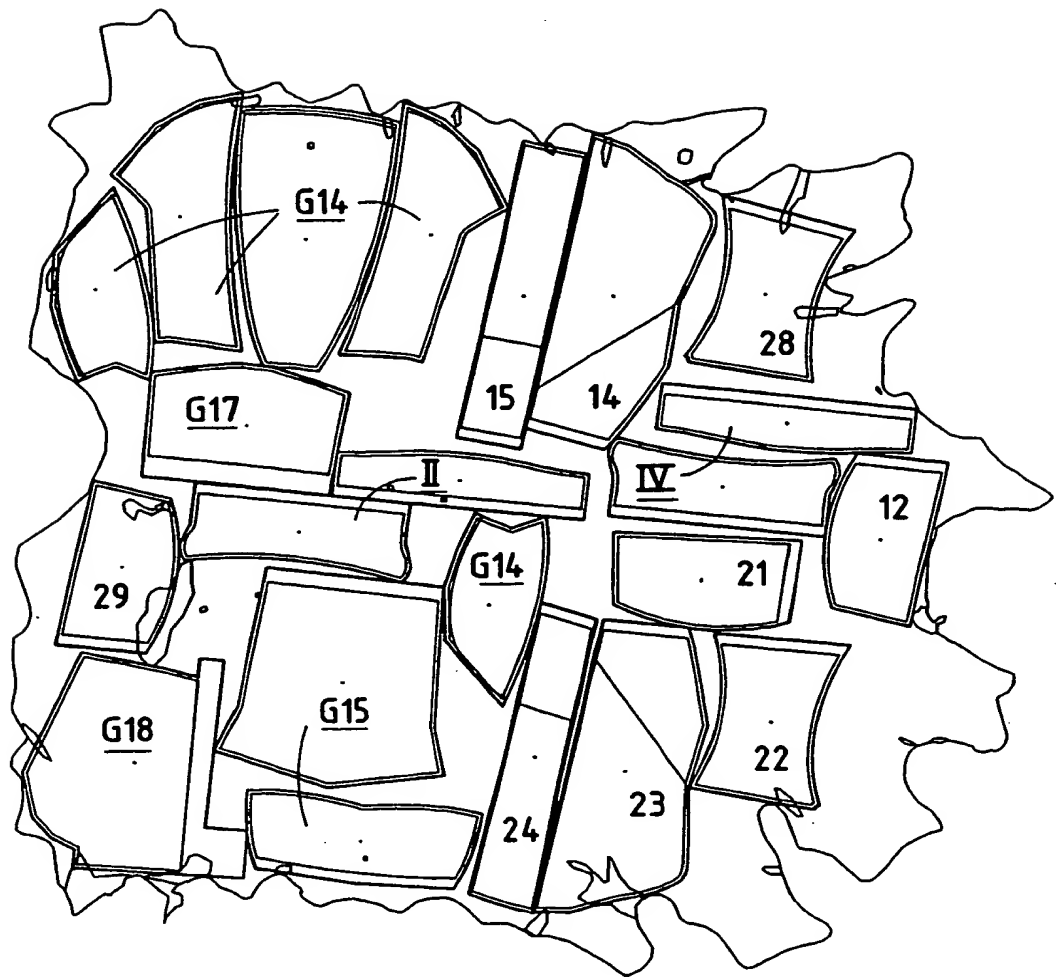


FIG.11

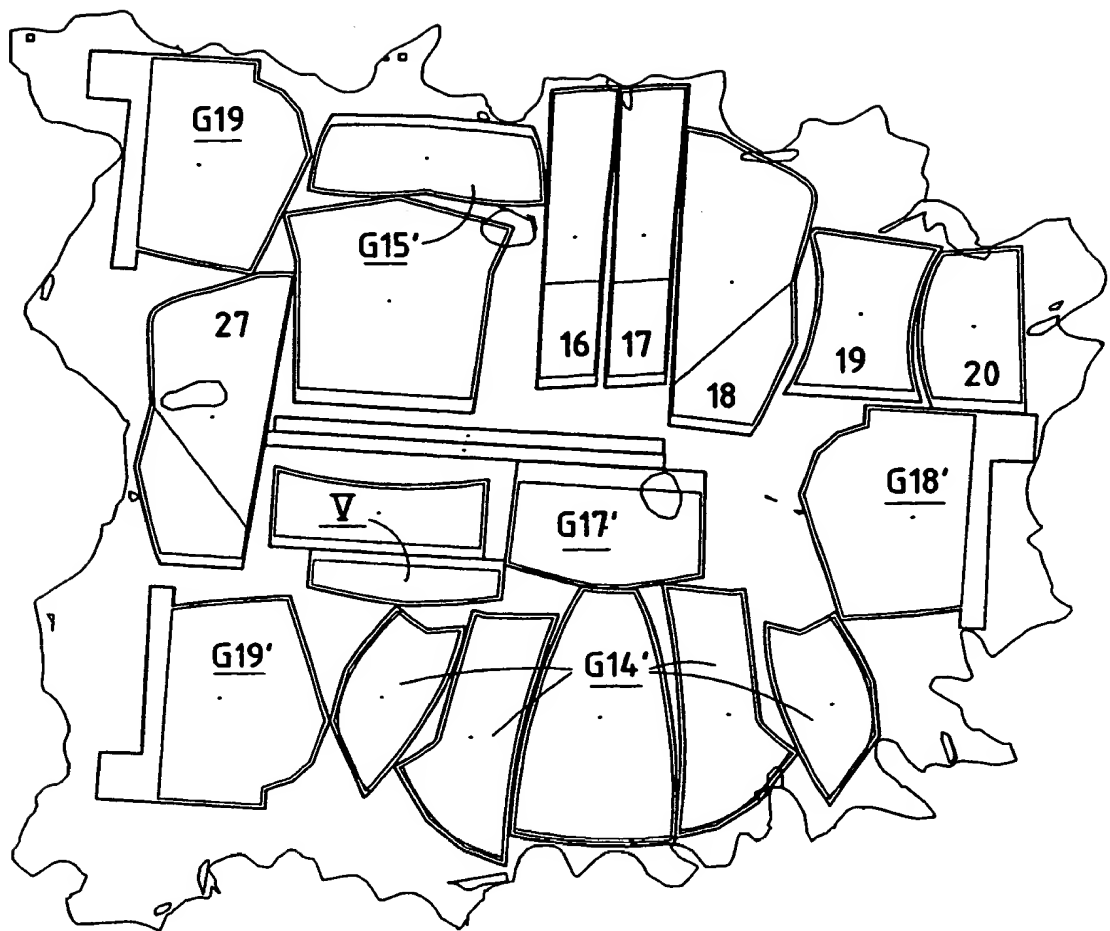


FIG.12